



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ
EDUCATION

Общество с ограниченной ответственностью
«Экологические Технологии»
(ООО «Экологические Технологии»)
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

СОГЛАСОВАНО

Руководитель учебного центра
ООО «Экологические Технологии»

 И.А. Кашина
1 октября 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «Экологические Технологии»

 Е.А. Шандригось
Приказ № 041-04-06-2026
1 октября 2026 г.
ОГРН 1146671006745

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Программа профессиональной переподготовки

Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий

Екатеринбург – 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
1.1 Цель реализации и планируемые результаты освоения Программы ПП	4
1.2 Срок освоения Программы ПП (трудоемкость)	4
1.3 Формы обучения	4
1.4 Формы аттестации	4
2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	5
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	6
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ 1	15
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ 2	18
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ 3	21
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ	24
3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – КОНТРОЛЬНО ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ М1	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – КОНТРОЛЬНО ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ М2	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – КОНТРОЛЬНО ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ М3	37

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная профессиональная программа, программа профессиональной переподготовки «Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий» (далее – Программа ПП), реализуемая в Учебном центре общества с ограниченной ответственностью «Экологические Технологии» (далее – Учебный центр) направлена не только на обновление, систематизацию и углубление знаний по аналитической химии, качественного и количественного анализа, но и на подготовку специалистов, обладающих компетенциями в области проведения физико-химических анализов в испытательной лаборатории.

Настоящая Программа ПК разработана в соответствии с нормами Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями) и с учетом требований:

Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 марта 2025 г. N 266.

Постановления Правительства РФ от 11 октября 2023 г. N 1678 "Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Методических рекомендаций по организации итоговой аттестации при реализации дополнительных профессиональных программ (письмо Министерства образования и науки РФ от 30 марта 2015 г. № АК-821/06).

Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учётом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).

К освоению программы допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование (на основании копии диплома);

- лица, получающие среднее профессиональное или высшее образование (на основании справки из образовательной организации).

Освоение Программы ПП завершается итоговой аттестацией обучающихся.

Лицам, успешно освоившим Программу ПП и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

Лицам, обучающимся по Программе ПП параллельно с получением среднего профессионального образования - или высшего образования, диплом о профессиональной переподготовки выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы ПП и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно установленному локальным актом Учебного центра.

1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации и планируемые результаты освоения Программы ПП

Цель реализации Программы - формирование у слушателей компетенций, обеспечивающих выполнение ими нового вида профессиональной деятельности в сфере проведения химических и физико-химических анализов в испытательной лаборатории.

Программа ПП направлена на совершенствование и освоение следующих профессиональных компетенций:

ПК 1. Проводить химические и физико-химические анализы в соответствии с методиками и техническими требованиями.

ПК 2. Осуществлять отбор и подготовку проб (жидких, твердых, газообразных) к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.

ПК3. Осуществлять подготовку лабораторной посуды, химических реактивов, лабораторного и испытательного оборудования для проведения анализа.

1.2 Срок освоения Программы ПК (трудоемкость)

Срок освоения Программы ПП (трудоемкость) составляет 260 часов, включая все виды учебной работы обучающегося.

1.3 Формы обучения

При освоении Программы ПП используются следующие формы обучения:

- заочное обучение с применением дистанционных образовательных технологий;
- практика по профилю подготовки.

Учебная нагрузка при самостоятельном изучении обучающимися учебного материала с использованием дистанционных образовательных технологий устанавливается не более 4 часов в день (28 часов в неделю).

Продолжительность рабочего времени во время практики не должна превышать 40 часов в неделю.

1.4 Формы аттестации

При освоении Программы ПП промежуточная аттестация проводится по окончании учебной дисциплины, каждого модуля и по окончании практики по профилю подготовки.

Промежуточная аттестация проводится за счет часов, отведенных на освоение соответствующего модуля и учебной дисциплины.

Освоение Программы ПП завершается итоговой аттестацией обучающихся.

Целью итоговой аттестации является оценка степени и уровня освоения обучающимися Программы и готовность к выполнению нового вида профессиональной деятельности в сфере проведения химических и физико-химических анализов в испытательной лаборатории.

Итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями, представленными в соответствующих оценочных средствах.

2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра
ООО «Экологические Технологии»

И.А.Кашина

2026 Г



УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной переподготовки

Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности
испытательных лабораторий

Программа ПП направлена не только на обновление, систематизацию и углубление знаний по аналитической химии, качественного и количественного анализа, но и на подготовку специалистов, обладающих компетенциями в области проведения физико-химических анализов в испытательной лаборатории.

ПК 1. Проводить химические и физико-химические анализы в соответствии с методиками и техническими требованиями.

ПК 2. Осуществлять отбор и подготовку проб (жидких, твердых, газообразных) к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.

ПК3. Осуществлять подготовку лабораторной посуды, химических реактивов, лабораторного и испытательного оборудования для проведения анализа.

Форма обучения - заочная, с применением дистанционных образовательных технологий

Срок освоения Программы ПП (трудоемкость) – **260 часов.**

Код ¹	Наименование модулей	Общая трудоёмкость, час,	В том числе, час.			Промежуточная аттестация ²
			Самостоятельное освоение учебного материала в личном кабинете СДО ³	Практика	Итоговая аттестация	
1	2	3	4	5	6	7
УД	Аналитическая химия	50	50	-	-	ДЗ
М1	Физико-химические методы анализа	76	76	-	-	ДЗ
М2	Отбор проб. Методы пробоподготовки жидких, твердых и газообразных объектов	18	18	-	-	3
М3	Технические средства химического анализа	30	30	-	-	ДЗ

¹ УД – учебная дисциплина

М – модуль

П- практика

ИА – итоговая аттестация

² ДЗ- дифференцированный зачет

3 – зачет

³ СДО – система дистанционного обучения.

1	2	3	4	5	6	7
П	Практика по профилю подготовки	80	-	80	-	3
ИА	Итоговая аттестация	6		-	6	
	ИТОГО	260	174	80	6	

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра
 ООО «Экологические Технологии»
 И.А. Кашина
 «Экологические Технологии» 2026 г.



КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Программы профессиональной переподготовки

Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности
испытательных лабораторий

Срок освоения программы – 260 часов

Форма обучения - заочная, с применением дистанционных образовательных технологий на базе среднего профессионального образования или высшего образования.

Учебная нагрузка при самостоятельном изучении обучающимися учебного материала с использованием дистанционных образовательных технологий устанавливается не более 4 часов в день (28 часов в неделю).

недели вид занятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	итого
самостоятельная работа в личном кабинете СДО, час.	25	25	24	24	26	26	24	-	-		174
практика по профилю подготовки, час	-	-	-	-	-	-		40	40		80
промежуточная аттестация		УД-ДЗ		-	М1- ДЗ	М2 – 3	М3- 3		П – 3		
итоговая аттестация, час										6	6
ВСЕГО:	25	25	24	24	26	26	24	40	40	6	260

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
 ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
 Действует с 26.05.26 по 26.08.27

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель учебного центра
ООО «Экологические Технологии» И.А.Капина
2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Программа профессиональной переподготовки

**Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности
испытательных лабораторий**

Екатеринбург - 2026

Особенности реализации Программы ПП

Заочное обучение с применением дистанционных образовательных технологий реализуется за счет предоставления on-line доступа в личный кабинет системы дистанционного обучения. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным доступом к электронной информационной образовательной среде, содержащей необходимые электронные образовательные ресурсы, что позволяет обеспечить освоение обучающимися образовательной программы в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Доступ в Личный кабинет обучающегося производится по индивидуальному логину и паролю, получаемому после заключения договора на оказание платных образовательных услуг и издания приказа об организации обучения.

Во время освоения Программы ПП осуществляется индивидуальная консультационная помощь преподавателем посредством электронной почты

Система дистанционного обучения позволяет осуществлять контроль посещения обучающимся личного кабинета, изучения учебных материалов, выполнения тестов промежуточной и итоговой аттестации.

Онлайн-курсы по учебной дисциплине и каждому модулю содержат следующие учебные материалы:

- информационные ресурсы, нормативные документы;
- последовательное изложение учебного материала в виде презентаций;
- тест промежуточной аттестации.
- программу практики по профилю подготовки и форму отчета;
- интерактивный итоговый тест.

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» является составной частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий» и используется с целью обновления, систематизации и углубления знаний по аналитической химии, качественного и количественного анализа.

В результате освоения программы учебной дисциплины Аналитическая химия обучающийся должен:

знать:

- основные термины и их определения в области аналитической химии, химических анализов;
- теоретические основы аналитической химии;
- основные этапы анализа;
- разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа;
- основные виды реакций, используемые в количественном анализе;
- основные понятия и инструменты титриметрии;
- классификация индикаторов, требования к ним;
- кислотно-основное титрование.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины
всего - 50 часов,

в том числе:

самостоятельная работа в личном кабинете СДО – 50 часов.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала	Объем часов
Тема 1 Аналитическая химия, ее предмет, задачи	Аналитическая химия, ее предмет, задачи, значение и основные понятия. Организация аналитического контроля в государстве. Классификация методов анализа. Направления развития аналитической химии	4
Тема 2 Основные этапы анализа	Основные этапы анализа. Погрешности анализа. Математическая обработка результатов анализа и оценка их качества. Правильность, точность, воспроизводимость, надежность результатов анализа	6
Тема 3 Качественный анализ	Цель, возможные методы. Качественный химический анализ неорганических и органических веществ	6
Тема 4 Теоретические основы количественного химического анализа	Количественный химический анализ. Требования к химическим реакциям. Химический эквивалент вещества. Понятие химического равновесия и законы действующих масс	12
Тема 5 Титриметрический анализ	Сущность титриметрического анализа. Основные понятия и инструменты титриметрии. Реакции, используемые в титриметрическом анализе. Аппаратура и техника выполнения титриметрического анализа. Расчеты в титриметрическом анализе. Индикаторные и безиндикаторные титриметрические методы. Индикаторы и требования к ним. Классификация индикаторов.	18
Тема 6 Кислотно-основное титрование	Кислотно-основное титрование (протолитометрия). Кривые титрования. Индикаторы. Стандартные растворы. Типы протолитметрических ТКТ и способы их расчета Кислотно-основные индикаторы, основные характеристики, правила выбора Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Иодометрия. Характеристика методов Комплексонометрическое титрование. Осадительное титрование	4
	ИТОГО:	50

Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

Реализация рабочей Программы учебной дисциплины предполагает наличие:

- системы дистанционного обучения;
- онлайн-курса:
 - нормативно-правовой и законодательной базы;
 - презентаций и т.п.
- контрольно-оценочных материалов промежуточной аттестации.

Информационные ресурсы для реализации учебной дисциплины

1. Скворцова Л.Н., Петрова Е.В., Гудымович Е.Н., Киселёва М.А., Баталова В.Н., Наумова Л.Б., Шелковников В.В. Аналитическая химия: Химические методы количественного анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет, 2013. – 167 с.

2. Аналитическая химия и физико - химические методы анализа [Электронный ресурс]: Учеб. пособ. / Б. М. Стифатов, М.А. Лосева, Ю.В. Рублинецкая. Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2004. 184 с.

3. Апарнев, А.И. Аналитическая химия [Текст]: учеб. Пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 107 с. – Серия: Университеты России. ISBN 978-5-534-04605-2

4. Васюкова, А.Т. Аналитическая химия [Текст]: Учебник для бакалавров / А.Т. Васюкова, М.Д. Веденяпина. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2019. – 156 с. ISBN 978-5-394-02837-3

5. Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование [Текст]: учеб. Пособие для СПО / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. – М.: Издательство Юрайт, 2019; Екатеринбург: Изд – во Урал. Ун-та. – 62 с. – (Серия: Профессиональное образование).

Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Аналитическая химия»

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших учебную дисциплину.

Контрольно-оценочные средства предназначены для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Зачет проводится в виде тестирования.

Компьютерное тестирования проводится в личном кабинете с помощью инструментов, встроенных в СДО. Процесс тестирования, обработка результатов тестирования, процедура оценивания, системы документирования результатов тестирования автоматизированы. Количество попыток выполнения итогового тестирования не ограничено.

Количество вопросов в тестовом задании – 30. Это вопросы с одним правильным или неправильным ответом (одиночный выбор), с несколькими правильными ответами (множественный выбор), вопросы на установление соответствия.

За каждый правильный ответ начисляется 10 баллов.

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценки
отлично	90-100% правильных ответов
хорошо	80-89,9 % правильных ответов
неудовлетворительно	менее 80 % правильных ответов

Тесты промежуточной аттестации

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

Руководитель учебного центра
ООО «Экологические Технологии»

И.А.Кашина
2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

М1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Программа профессиональной переподготовки

Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий

Екатеринбург- 2026

Рабочая программа модуля М1. является составной частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий» и

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

используется с целью получения новой компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

ПК.1 Проведение химических и физико-химических анализов в соответствии с методиками и техническими требованиями.

Формирование компетенции осуществляется во время практики по профилю подготовки на основе полученных теоретических знаний при изучении учебного материала модуля и выполнении функциональных обязанностей на рабочем месте.

В результате освоения программы модулей обучающийся должен:

знать:

- классификацию физико-химических методов анализа;
- сущность, характеристики спектральных, абсорбционных оптических, атомно- и молекулярно-абсорбционных методов анализа, фотометрии;
- принципиальное устройство приборов, предназначенных для физико-химических методов анализа;
- виды хроматографии;
- электрохимические методы анализа, их теоретические основы и классификацию.

В результате освоения программы модулей и прохождения практики по профилю подготовки обучающийся должен **уметь:**

- выполнять анализы, предусмотренные стандартами, техническими условиями, технологическим регламентом производства;
- выбирать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы;
- воспроизводить установленные методики химического и физико-химического анализа исследуемого объекта.

Содержание обучения по модулю

М1. Физико-химические методы анализа

Наименование тем	Содержание учебного материала	Объем часов
1	2	3
Тема 1.1 Физико-химические методы анализа	Классификация физико-химических методов анализа (ФХМА) по виду энергии возмущения и измеряемого свойства (аналитического сигнала) Прямые и косвенные ФХМА Безэталонные и эталонные количественные ФХМА Стандартные образцы, стандартные вещества Метод градуировочной функции Метод сравнения (стандартов) Метод стандартных добавок Достоинства и недостатки физико-химических методов исследований	6
Тема 1.2 Спектральные методы анализа	Спектральные методы анализа. Спектры, способы их получения, особенности, классификация и использование для аналитических целей. Основные элементы спектральных приборов и их назначение Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-эмиссионный, спектральный, качественный и полуколичественный анализ Количественный эмиссионный спектральный анализ, его аппаратура. Эмиссионная фотометрия пламени	16
Тема 1.3 Абсорбционные оптические методы. Атомно- и молекулярно-абсорбционный анализы. Фотометрия	Абсорбционные оптические методы Атомно-абсорбционный анализ. атомно-абсорбционные спектрофотометры Молекулярно-абсорбционный анализ. Фотометрия (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия)	8
1	2	3
Тема 1.4 Хроматография	Хроматография: основные термины и понятия, сущность, классификация, основные характеристики элементной колоночной хроматографии	18

Руководитель учебного центра
ООО «Экологические Технологии»

И.А.Кашина

2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

М2. ОТБОР ПРОБ. МЕТОДЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ ЖИДКИХ, ТВЕРДЫХ И ГАЗООБРАЗНЫХ ОБЪЕКТОВ

Программа профессиональной переподготовки

Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий

Екатеринбург- 2026

Рабочая программа модуля М2. является составной частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Физико-химические

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

Тема 1.5 Электрохимические методы анализа	Теория хроматографии, хроматографический анализ, виды хроматографии Электрохимические методы анализа (ЭМА), их теоретические основы и классификация Классификация электродов ЭМА без применения электролиза, кондуктометрия прямая и косвенная (кондуктометрическое титрование) Потенциометрия прямая и косвенная (потенциометрическое титрование) ЭМА с применением электролиза, электрогравиметрия, внешний и внутренний электролиз, кулонометрия, вольтамперометрия, полярография, амперометрическое титрование, инверсионная вольтамперометрия Факторы, влияющие на результаты полярографических измерений (максимумы первого и второго рода, восстановление кислородом). Усовершенствованные полярографические методы, амперометрическое титрование, инверсионная вольтамперометрия Локальный электрохимический анализ. Контроль толщины металлических покрытий. Контроль защитных свойств покрытий	28
	ИТОГО:	76

Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации по модулю М1

Промежуточная аттестация проводится непосредственно после завершения освоения модуля.

Предметом оценки освоения модуля являются знания теоретического материала модуля.

Контрольно-оценочные средства предназначены для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Промежуточная аттестация проводится за счет часов, отведенных на освоение модуля.

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляется в процессе компьютерного тестирования за счет предоставления on-line доступа в личный кабинет системы дистанционного обучения (СДО). Тестирование проводится с помощью инструментов, встроенных в СДО. Процесс тестирования, обработка результатов тестирования, процедура оценивания, системы документирования результатов тестирования автоматизированы.

Вопросы в тестовых заданиях могут быть с одним правильным ответом (одиночный выбор) или с несколькими правильными ответами (множественный выбор), вопросы на соответствие, выбор правильной последовательности.

Тестовые вопросы могут корректироваться, актуализироваться и меняться при изменении законодательства РФ.

Результаты тестирования, выгружаются из личного кабинета системы дистанционного обучения каждого обучающегося, хранятся в электронном виде в специально созданных папках в архиве соответствующей группы, и не распечатываются на бумажном носителе

Количество вопросов в тестовом задании по модулю М1. Физико-химические методы анализа – 25.

За каждый правильный ответ начисляется 10 баллов.

Результаты освоения учебного модуля оцениваются оценками «отлично» и «хорошо».

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценки
отлично	90-100% правильных ответов
хорошо	80-89,9 % правильных ответов
неудовлетворительно	менее 80 % правильных ответов

Освоение умений и формирование профессиональных компетенций оценивается на основании данных о практике по профилю подготовки.

УТВЕРЖДАЮ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий» и используется с целью получения новой компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

ПК 2. Осуществлять отбор и подготовку проб (жидких, твердых, газообразных) к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.

Формирование компетенции осуществляется во время практики по профилю подготовки на основе полученных теоретических знаний при изучении учебного материала модуля и выполнении функциональных обязанностей на рабочем месте.

В результате освоения программы модулей обучающийся должен:

знать:

- правила отбора проб воздуха и воды;
- методы пробоподготовки жидких, твердых и газообразных объектов;

В результате освоения программы модулей и прохождения практики по профилю подготовки обучающийся должен **уметь:**

- проводить химический и физико-химический анализ различных веществ: устанавливать химический состав вещества, количественное соотношение содержащихся в нем элементов и соединений, определять физико-химические свойства вещества (вязкость, растворимость и т.п.);
- устанавливать титры растворов, используемых в проведении химического анализа сырья.

Содержание обучения по модулю

М2. Отбор проб. Методы пробоподготовки жидких, твердых и газообразных объектов

Наименование тем	Содержание учебного материала	Объем часов
Тема 2.1 Пробоотбор	Понятие проба, основное требование к пробе. Виды проб Рабочий план пробоотбора, протокол (акт) пробоотбора, протокол взвешивания. Простая и взвешанная проба Отбор проб воздуха. Аспирационный и вакуумный методы отбора проб воздуха. Отбор парогазовых веществ проб в жидкие среды Отбор проб воды. Правила пробоотбора и анализа проб. Виды отбора проб воды. Приспособления для отбора. Консервация пробы	12
Тема 2.2 Методы пробоподготовки жидких, твердых и газообразных объектов	Стадия предварительной химической подготовки проб (ПХПП), вскрытие пробы (т. е. ее разложение), разделение и концентрирование определяемых элементов. Разложение анализируемой пробы. Влияние способа подготовки пробы на анализ ИК спектр Жидкости и растворы Твёрдые вещества. Методика пробоподготовки с парафиновым маслом Газы	6
ИТОГО:		18

Информационные ресурсы для реализации модулей М2

1. Лобачев А.Л. Пробоотбор и пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды [Текст]: учебное пособие / А.Л. Лобачев, И.В. Лобачева, Е.В. Ревинская. - Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005. - 32 с.

Контрольно- оценочные средства промежуточной аттестации по модулю М2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

Промежуточная аттестация проводится непосредственно после завершения освоения модуля.

Предметом оценки освоения модуля являются знания теоретического материала модуля.

Контрольно-оценочные средства предназначены для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

Промежуточная аттестация проводится за счет часов, отведенных на освоение модуля.

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляется в процессе компьютерного тестирования за счет предоставления on-line доступа в личный кабинет системы дистанционного обучения (СДО). Тестирование проводится с помощью инструментов, встроенных в СДО. Процесс тестирования, обработка результатов тестирования, процедура оценивания, системы документирования результатов тестирования автоматизированы.

Вопросы в тестовых заданиях могут быть с одним правильным ответом (одиночный выбор) или с несколькими правильными ответами (множественный выбор), вопросы на соответствие, выбор правильной последовательности.

Тестовые вопросы могут корректироваться, актуализироваться и меняться при изменении законодательства РФ.

Результаты тестирования, выгружаются из личного кабинета системы дистанционного обучения каждого обучающегося, хранятся в электронном виде в специально созданных папках в архиве соответствующей группы, и не распечатываются на бумажном носителе

Количество вопросов в тестовом задании по модулю М2. – 20. Это вопросы с одним правильным ответом (одиночный выбор), с несколькими правильными ответами (множественный выбор), вопросы на установление соответствия.

Результатом освоения модуля является оценка «зачтено».

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, который ответил правильно не менее чем на 80% вопросов теста.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, который ответил правильно менее чем на 80% вопросов теста.

Освоение умений и формирование профессиональных компетенций оценивается на основании данных о практике по профилю подготовки.

УТВЕРЖДАЮ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

М3. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Программа профессиональной переподготовки

Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий

Екатеринбург- 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

Рабочая программа модуля М3. является составной частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий» и используется с целью получения новой компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

ПК3. Осуществлять подготовку лабораторной посуды, химических реактивов, лабораторного и испытательного оборудования для проведения анализа.

Формирование компетенции осуществляется во время практики по профилю подготовки на основе полученных теоретических знаний при изучении учебного материала модуля и выполнении функциональных обязанностей на рабочем месте.

В результате освоения программы модулей обучающийся должен:

знать:

- химические реактивы и особо чистые вещества;
- методы приготовления растворов индикаторов, титрованных растворов для кислотно-основного титрования;
- виды основного и вспомогательного лабораторного оборудования;
- правила работы с химической посудой;
- основные приемы работы в химической лаборатории.

В результате освоения программы модулей и прохождения практики по профилю подготовки обучающийся должен **уметь:**

- участвовать в приготовлении титрованных растворов;
- осуществлять подготовку рабочего места, проверку наличия реактивов, растворов, стандартных образцов, правильности хранения, маркировки, сроков годности;
- осуществлять отбор и подготовку проб к проведению анализа;
- по итогам лабораторных измерений проводить расчеты, результаты анализов заносить в журнал;
- обращаться с лабораторной химической посудой;
- пользоваться лабораторными приборами и оборудованием, подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов.

Содержание обучения по модулю

М3. Технические средства химического анализа

Наименование тем	Содержание учебного материала	Объем часов
Тема 3.1 Химические реактивы	Группы химических продуктов, выпускаемых промышленностью Цвет этикетки (цветной полосы), применяемой на таре для реактива каждой квалификации Способы хранения реактивов. Классификация реактивов Правила пользования реактивами. Правила работы с кислотами и щелочами. Общие правила по технике безопасности при работе с химическими реактивами	6
Тема 3.2 Лабораторное оборудование: виды, применение, назначение	Понятие лабораторного оборудования. Виды лабораторного оборудования по назначению Лабораторное оборудование по принципу порядка выполнения лабораторных исследований Вспомогательное лабораторное оборудование Посуда лабораторная. Правила работы с химической посудой. Мытье и сушка посуды Лабораторные нагревательные приборы. Основные приемы работы в химической лаборатории. Лабораторные теххимические весы. Аналитические весы. Измерение объемов. Измельчение веществ. Приемы нагревания и охлаждения. Фильтрация и центрифугирование. Способы очистки веществ от примесей.	24
ИТОГО:		30

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель учебного центра
ООО «Экологические Технологии»
И.А.Кашина
_____ 2026 г.



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки

«Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности
испытательных лабораторий»

Екатеринбург - 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

Информационные ресурсы для реализации модулей МЗ.

1. ГОСТ 25794.1-83 "Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования".
2. ГОСТ 3885-73 "Реактивы и особо чистые вещества. Правила приемки, отбор проб, фасовка, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение".
3. ГОСТ 4517-2016 "Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и растворов, применяемых при анализе".
4. ГОСТ 4919.1-2016 "Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов".
5. ГОСТ 27025-86 "Реактивы. Общие указания по проведению испытаний".
6. ГОСТ 13867— 68 (СТ СЭВ 883— 78) ПРОДУКТЫ ХИМИЧЕСКИЕ. ОБОЗНАЧЕНИЕ ЧИСТОТЫ.

Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации по модулю МЗ

Промежуточная аттестация проводится непосредственно после завершения освоения модуля.

Предметом оценки освоения модуля являются знания теоретического материала модуля.

Контрольно-оценочные средства предназначены для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Промежуточная аттестация проводится за счет часов, отведенных на освоение модуля.

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляется в процессе компьютерного тестирования за счет предоставления on-line доступа в личный кабинет системы дистанционного обучения (СДО). Тестирование проводится с помощью инструментов, встроенных в СДО. Процесс тестирования, обработка результатов тестирования, процедура оценивания, системы документирования результатов тестирования автоматизированы.

Вопросы в тестовых заданиях могут быть с одним правильным ответом (одиночный выбор) или с несколькими правильными ответами (множественный выбор), вопросы на соответствие, выбор правильной последовательности. Тестовые вопросы могут корректироваться, актуализироваться и меняться при изменении законодательства РФ.

Результаты тестирования, выгружаются из личного кабинета системы дистанционного обучения каждого обучающегося, хранятся в электронном виде в специально созданных папках в архиве соответствующей группы, и не распечатываются на бумажном носителе

Количество вопросов в тестовом задании по модулю МЗ. Технические средства химического анализа – 28. Это вопросы с одним правильным ответом (одиночный выбор), с несколькими правильными ответами (множественный выбор), вопросы на установление соответствия, на окончание фразы, выбора правильной последовательности операций, алгоритма действий.

За каждый правильный ответ начисляется 10 баллов.

Результаты освоения учебного модуля оцениваются оценками «отлично» и «хорошо».

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценки
отлично	90-100% правильных ответов
хорошо	80-89,9 % правильных ответов
неудовлетворительно	менее 80 % правильных ответов

Освоение умений и формирование профессиональных компетенций оценивается на основании данных о практике по профилю подготовки

Программа практики по профилю подготовки (далее – Практика) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий» в части освоения **нового вида профессиональной деятельности - в сфере проведения химических и физико-химических анализов в испытательной лаборатории** и формирования профессиональных компетенций.

Практика носит индивидуальный характер и предусматривает выполнение функциональных обязанностей на рабочем месте. Продолжительность практики составляет 80 часов (2 недели). Срок прохождения Практики определяется календарным учебным графиком.

Продолжительность рабочего времени во время Практики не должна превышать 40 часов в неделю.

К прохождению Практики допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и сдавшие зачеты промежуточной аттестации по учебной дисциплине и модулям программы.

Слушателям предоставляется программа Практики и формы отчетности по Практике: дневник и отчет по Практике

Местом Практики для лиц, обучающихся по договору с юридическим лицом, является предприятие (организация), с которым заключен договор на образовательные услуги. Место Практики для физических лиц определяется Учебным центром с учетом пожеланий физического лица.

На обучающихся, проходящих Практику, распространяются правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка, действующие в этой организации (предприятии).

Перед началом Практики с обучающимися проводится вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности, первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда и пожарной безопасности.

По результатам Практики обучающийся составляет отчет по установленной форме.

Практика по профилю подготовки заканчивается промежуточной аттестацией.

Формой промежуточной аттестации является зачет. Результаты Практики оцениваются по двухбалльной системе (зачтено/не зачтено) и фиксируются в ведомости результатов промежуточной аттестации и зачетной книжке обучающегося.

Оценка **«зачтено»** выставляется слушателю, который:

- выполнил программу Практики;
- дневник и отчет о Практике сдал в установленный срок;
- отчет о Практике содержит выводы по достижению целей и задач;
- получил положительный отзыв руководителя Практики от организации (предприятия), в которой проходил Практику.

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду деятельности в сфере проведения химических и физико-химических анализов в испытательной лаборатории

Профессиональные компетенции	Умения	Знания	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3	4
ПК 1. Проводить химические и физико-химические анализы в соответствии с методиками и техническими требованиями	- выполнять анализы, предусмотренные стандартами, техническими условиями, технологическим регламентом производства; - выбирать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; - воспроизводить установленные методики химического и физико-химического анализа исследуемого объекта.	- основные термины и их определения в области аналитической химии, химических анализов; - теоретические основы аналитической химии; - основные этапы анализа; - разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа; - основные виды реакций, используемые в количественном анализе; - основные понятия и инструменты титриметрии; - классификация индикаторов, требования к ним; - кислотно-основное титрование	оценка результатов выполнения работ и заданий во время Практики
ПК 2. Осуществлять отбор и подготовку проб (жидких, твердых, газообразных) к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами	- проводить химический и физико-химический анализ различных веществ: - устанавливать химический состав вещества, количественное соотношение содержащихся в нем элементов и соединений, - определять физико-химические свойства вещества (вязкость, растворимость и т.п.); - устанавливать титры растворов, используемых в проведении химического анализа сырья	- правила отбора проб воздуха и воды; - методы пробоподготовки жидких, твердых и газообразных объектов -	оценка результатов выполнения работ и заданий во время Практики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

1	2	3	4
ПК3. Осуществлять подготовку лабораторной посуды, химических реактивов, лабораторного испытательного оборудования для проведения анализа	2 - участвовать в приготовлении титрованных растворов - осуществлять подготовку рабочего места, проверку наличия реактивов, растворов, стандартных образцов, правильности хранения, маркировки, сроков годности; - осуществлять отбор и подготовку проб к проведению анализа; - по итогам лабораторных измерений проводить расчеты, результаты анализов заносить в журнал; - обращаться с лабораторной химической посудой; - пользоваться лабораторными приборами и оборудованием, подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов.	3 - химические реактивы и особо чистые вещества; -методы приготовления растворов индикаторов, титрованных растворов для кислотно-основного титрования; - виды основного и вспомогательного лабораторного оборудования; - правила работы с химической посудой; - основные приемы работы в химической лаборатории.	4 оценка результатов выполнения работ и заданий во время Практики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ", Шандригось Егор Андреевич,
ДИРЕКТОР

Сертификат 034624270056B4CAA5468AF291C91AAE12
Действует с 26.05.26 по 26.08.27

Форма отчёта по практике по профилю подготовки

Общество с ограниченной ответственностью «Экологические Технологии»
(ООО «Экологические Технологии»)

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

Программа профессиональной переподготовки

Физико-химические методы и средства химического анализа в деятельности испытательных лабораторий

Наименование организации (предприятия), в которой проводится практика по
профилю подготовки _____

Руководители практики по профилю подготовки:

от Учебного центра ООО «Экологические Технологии» _____

от организации (предприятия) - _____

(ФИО, должность)

Цель практики по профилю подготовки – формирование и закрепления на практике знаний, приобретенных в процессе освоения модулей, а также формирование и развитие профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере проведения химических и физико-химических анализов в испытательной лаборатории.

ПК 1. Проводить химические и физико-химические анализы в соответствии с методиками и техническими требованиями.

ПК 2. Осуществлять отбор и подготовку проб (жидких, твердых, газообразных) к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.

ПК3. Осуществлять подготовку лабораторной посуды, химических реактивов, лабораторного и испытательного оборудования для проведения анализа.

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

Дата	Выполняемая работа в соответствии с задачами стажировки (Заполняется обучающимся)	Результат выполнения (Заполняется руководителем)	Подпись руководителя стажировки от организации

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ (заполняется обучающимся)

Заклучение руководителя практики от организации (предприятия), где проводилась
Практика по профилю подготовки

Руководитель практики от организации (предприятия)

подпись

инициалы, фамилия

М.П.

Заклучение руководителя практики от Учебного центра ООО «Экологические Технологии»

Руководитель практики от Учебного центра
ООО «Экологические Технологии»

подпись

инициалы, фамилия

М.П.

3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Освоение программы профессиональной переподготовки завершается итоговой аттестацией.

Целью итоговой аттестации является оценка степени и уровня освоения обучающимися программы профессиональной переподготовки и готовность к выполнению нового вида профессиональной деятельности.

К итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план Программы ПП. Необходимым условием допуска к итоговой аттестации является наличие оценок промежуточной аттестации по учебной дисциплине, по всем модулям Программы ПП и по практике по профилю подготовки.

Формой проведения итоговой аттестации является итоговый экзамен. Дата проведения итогового экзамена, устанавливается Учебным центром и оформляется приказом.

Для проведения итогового экзамена приказом создается аттестационная комиссия, состав которой утверждается приказом по Учебному центру.

Заседание аттестационной комиссии оформляется протоколом.

Протокол заседания аттестационной комиссии подписывается председателем, секретарем, а также всеми членами аттестационной комиссии.

Итоговый экзамен проводится в форме компьютерного тестирования с помощью инструментов, встроенных в СДО. Процесс тестирования, обработка результатов тестирования, процедура оценивания, системы документирования результатов тестирования автоматизированы.

Итоговый тест, состоит из 35 вопросов, которые случайным образом набираются из всех вопросов тестов промежуточной аттестации.

Результаты тестирования, выгружаются из личного кабинета системы дистанционного обучения каждого обучающегося, хранятся в электронном виде в специально созданных папках в архиве соответствующей группы, и не распечатываются на бумажном носителе.

Освоение умений и формирование профессиональных компетенций оценивается на основании данных по практике по профилю подготовки..

По завершению итогового экзамена аттестационная комиссия на закрытом заседании проверяет и обсуждает работу каждого слушателя и выставляет итоговую оценку в соответствии с критериями оценивания.

Итоговая оценка за итоговый экзамен сообщается слушателю, проставляется в протокол итоговой аттестации и зачетную книжку и заверяется подписями председателя и членов аттестационной комиссии.

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценки
отлично	90-100% правильных ответов
хорошо	80-89,9 % правильных ответов

Результаты итоговой аттестации (тесты) выгружаемые из личного кабинета системы дистанционного обучения каждого слушателя хранятся в электронном виде в специально созданных папках в архиве соответствующей группы, не распечатывая их на бумажном носителе.

Лицам, успешно освоившим Программу ПП и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке установленного образца, дающий право на ведение профессиональной деятельности в сфере проведения химических и физико-химических анализов в испытательной лаборатории